

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-27424

(43) 公開日 平成6年(1994)2月4日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 C 7/04				
C 0 8 G 77/34	N V E	8319-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平4-182179	(71) 出願人	000000033 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
(22) 出願日	平成4年(1992)7月9日	(72) 発明者	保木 恒夫 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内
		(72) 発明者	福田 邦雄 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 コンタクトレンズ材料およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 レンズの寸法安定性と耐クリープ性に優れたコンタクトレンズを提供する。

【構成】 シリコンを含有するモノマーを共重合可能な他のモノマーと共重合させたシリコン系樹脂であって、分子量が700以下の揮発性成分を3.5重量%以上含有しない事の特徴とするコンタクトレンズ材料、及び上記シリコン系樹脂又はコンタクトレンズ材料に高エネルギー放射線を照射する、又は超臨界流体中に浸漬することを特徴とするコンタクトレンズ材料の製造方法。

(2)

特開平6-27424

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコン系樹脂であって、分子量が700以下の揮発性成分を3.5重量%以下含有することを特徴とするコンタクトレンズ材料。

【請求項2】 シリコン系樹脂からなるコンタクトレンズ材料の製造方法において、分子量が700以下の揮発性成分を5重量%以下含有する上記シリコン系樹脂又はコンタクトレンズ材料に高エネルギー放射線を照射することを特徴とする、上記揮発性成分を3.5重量%以下含有するコンタクトレンズ材料の製造方法。

【請求項3】 シリコン系樹脂からなるコンタクトレンズ材料の製造方法において、分子量が700以下の揮発性成分を含有する上記シリコン系樹脂又はコンタクトレンズ材料を超臨界流体中に浸漬させ、上記揮発性成分を抽出処理することを特徴とする、分子量が700以下の揮発性成分を3.5重量%以下含有するコンタクトレンズ材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レンズの寸法安定性と耐クリープ性に優れたコンタクトレンズを提供するシリコン系樹脂に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 これまで、シリコンを含有するモノマーを共重合可能な他のモノマーと共重合させたシリコン系樹脂は、その酸素透過性が優れることからコンタクトレンズ材料として注目され種々開発されてきた。例えば特公昭52-33502号公報、特公昭58-4327号公報、特公昭62-8769号公報、特公昭62-30613号公報、特公昭63-36646号公報、特開昭55-102613号公報、特開昭62-283313号公報、特開昭60-165617号公報、特開昭61-87102号公報などが有る。また、これらシリコン系樹脂の一種であるシロキサニル系モノマーを使用した酸素透過性高分子からのコンタクトレンズの寸法安定性を改良する方法として高エネルギー放射線にさらす方法が特公昭62-62324号公報に記載されている。

【0003】 しかしながら、この方法では残存モノマーの減少と並行して高分子主鎖の切断が起こり、この時発生する水素ラジカルにより残存モノマーが水素添加され、低分子量のシロキサン化合物が副生するために、残存モノマーは減少するもののコンタクトレンズの寸法安定性、及びクリープ特性の面で問題がある。シロキサニル系の高酸素透過性高分子材料からのコンタクトレンズを、長期間装着していると角膜の曲率半径にそってレンズの曲率半径が変形しやすく、洗浄中に受ける応力によりクリープ変形しやすく、レンズが柔らかいためレンズを反転させてしまい歪を起こさせ易い等の欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、レン

2

ズの寸法安定性と耐クリープ性に優れたコンタクトレンズ材料を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、シリコンを含有するモノマーを共重合可能な他のモノマーと共重合させたシリコン系樹脂であって、揮発性成分の含有量の少ないコンタクトレンズ材料を使用する事により寸法安定性に優れ、耐クリープ性にも優れた酸素透過性コンタクトレンズが製造出来る事を見いだし、この知見に基づいて本発明をなすに至った。

【0006】 すなわち、本発明は、以下のとおりである。

1. シリコン系樹脂であって、分子量が700以下の揮発性成分を3.5重量%以下含有することを特徴とするコンタクトレンズ材料。

2. シリコン系樹脂からなるコンタクトレンズ材料の製造方法において、分子量が700以下の揮発性成分を5重量%以下含有する上記シリコン樹脂又は上記コンタクトレンズ材料に高エネルギー放射線を照射することを特徴とする、上記揮発性成分を3.5重量%以下含有するコンタクトレンズ材料の製造方法。

3. シリコン系樹脂からなるコンタクトレンズ材料の製造方法において、分子量が700以下の揮発性成分を含有する上記シリコン系樹脂、又は上記コンタクトレンズ材料を超臨界流体中に浸漬させ、揮発性成分を抽出処理する事を特徴とする、分子量が700以下の揮発性成分を3.5重量%以下含有するコンタクトレンズ材料の製造方法。

【0007】 本発明のシリコン系樹脂は、シロキサニル基を含有するモノマー、又はポリシロキサニル鎖を含有するモノマー若しくはマクロマーとこれらと共重合可能な他のモノマーとが共重合して得られる樹脂であって、使用するモノマー種、重合方法によりランダム共重合体、ブロック共重合体、グラフト共重合体等適宜使用される。なお、クロロホルム中に浸漬した時の膨潤率が500%以下の架橋された共重合体が寸法安定性が良いため好ましい。

【0008】 本発明に用いられる、シロキサニル基を含有するモノマー、ポリシロキサニル鎖を含有するモノマー、及びマクロマーは、シロキサニル基あるいはポリシロキサニル鎖中のアルキル基、フェニル基などの水素原子が弗素原子、水酸基、カルボニル基等で置換されたものでも良く、例えば、トリシ（トリメチルシロキシ）シリルプロピルメタクリレート、ビス（トリメチルシロキシ）メチルシリルプロピルメタクリレート、トリシ（トリメチルシロキシ）シリルエチルメタクリレート、トリシ（トリメチルシロキシ）シリルヘプチルメタクリレート、ビス（トリメチルシロキシ）シリルプロピルメタクリレート、1,3-ビス（3-メタクリロキシ

(3)

特開平6-27424

3

プロピル) -1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン、1, 3-ビス(3-メタクリロキシプロピル) テトラキス(トリメチルシロキシ) ジシロキサン、1, 5-ビス(3-メタクリロキシプロピル) -1, 1, 3, 3, 5, 5-ヘキサメチルトリシロキサン、1, 3-ビス(2-メタクリロキシエチル) -1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン、1, 7-ビス(3-メタクリロキシプロピル) -1, 7-テトラキス(トリメチルシロキシ) -3, 5-テトラメチルテトラシロキサン、 α , ω -ビス(3-メタクリロキシプロピル)ジメチルシロキシ) 3, 3, 3-トリフルオロプロピルメチルポリシロキサン、 α , ω -ビス(3-メタクリロキシプロピル) テトラキス(トリメチルシロキシ) シリル-3, 3, 3-トリフルオロプロピルメチルポリシロキサン、 α , ω -ビス(2-メタクリロキシエチル)ジメチルシロキシ) 3, 3, 3-トリフルオロプロピルメチルポリシロキサン、 α , ω -ビス(3-メタクリロキシプロピル) テトラキス(トリメチルシロキシ) シリルジメチルポリシロキサン、 α , ω -ビス(3-メタクリロキシプロピル) ジメチルポリシロキサン、 α , ω -ビス(2-メタクリロキシエチル) ジメチルポリシロキサン、 α , ω -ビス(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル) オキシ-3-プロピル) ジメチルポリシロキサン、及びこれらのアクリレート等が使用できる。

【0009】本発明における共重合可能な他のモノマーは、上記のシリコンを含有するモノマー、又はマクロマーと共重合可能な活性不飽和基を含有するモノマーで、透明なシリコン系樹脂を製造できるものであれば良く、機械的強度を改良するためにアルキルメタクリレート、アルキルアクリレート、アルキルイタコネート、アルキルクロトネート、アルキルマレート、及び弗素原子、水酸基、カルボニル基等で置換されたアルキル基の上記不飽和エステルなどがあり、好ましくはメチルメタクリレート、ブチルメタクリレート、ブチルアクリレート、トリフルオロエチルメタクリレート、トリフルオロエチルアクリレート、トリフルオロイタコネート、トリフルオロエチルマレート、ヘキサフルオロプロピルメタクリレートなどが使用される。

【0010】また、レンズの水濡れ性を改良するためにアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸などの不飽和カルボン酸、ヒドロキシエチルメタクリレート、グリセリルメタクリレート、ジアセトンアクリルアミド、N,N-ジメチルアクリルアミド、N-メチルアクリルアミド、N-ビニルピロリドンなど親水性モノマーがあり、好ましくはアクリル酸、メタクリル酸、ジアセトンアクリルアミド、ヒドロキシエチルメタクリレート、グリセリルメタクリレート、N-ビニルピロリドンが使用される。

【0011】さらに、寸法安定性を改良するために、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコ

4

ールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ビスフェノール-A-ジメタクリレート及びこれらのアクリレート、ビニルメタクリレート、アリルメタクリレート、アリルアクリレート等架橋性モノマーなどがあり、好ましくはエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレートが使用できる。

【0012】本発明のシリコン系樹脂は、特にその製造方法は限定されないが、一般にはシリコンを含有するモノマーを5~98重量%含むモノマー混合物にラジカル開始剤、光増感剤などを混合し、空気雰囲気下あるいは窒素ガスなど不活性ガス雰囲気下で熱重合、紫外線を照射する光重合、あるいは高エネルギー放射線などを照射する放射線重合などにより製造される。また、ウレタン化反応など付加重合あるいは縮重合するモノマーからの樹脂でも良い。

【0013】このシリコンを含有するモノマーの種類と含有率は、コンタクトレンズの目標性能、特に酸素透過性によって適宜選択されるが、酸素透過性を高くするために、一般には25~80重量%のものが好ましい。この重合条件は、樹脂の形状、大きさ、厚みなどに応じて適宜決められる。また、重合完了後さらに残存モノマーの重合を進める目的で、90℃以上の高温で後重合させる工程を付加することが出来る。

【0014】本発明における揮発性成分は、その分子量が700以下の有機化合物であって、通常それら単品では2mmHgで200℃以下の沸点を有するものであるが、シリコン系樹脂に溶解していると真空乾燥など通常の操作では完全には除去出来ないものの総称である。この揮発性成分としては、樹脂の製造時に使用したモノマー、例えばシロキサンニル基、アルキル基、フルオロアルキル基、ヒドロキシ基、カルボニル基などを含有する活性不飽和基を有するモノマー、及びこれらモノマーの水添生成物、副生物、モノマーに含まれている不純物等である。

【0015】その例としては、1, 3-ビス(3-メタクリロキシプロピル) -1, 1, 3, 3-テトラ(トリメチルシロキシ) ジシロキサン、1, 3-ビス(3-メタクリロキシプロピル) -1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン、3-メタクリロキシプロピルトリス(トリメチルシロキシ) シラン、3-メタクリロキシプロピルトリス(トリメチルシロキシ) シランの水添生成物、2-メタクリロキシエチルトリス(トリメチルシロキシ) シラン、ヘキサ(トリメチルシロキシ) ジシラン、ペンタ(トリメチルシロキシ) メトキシジシロキサン、テトラ(トリメチルシロキシ) シラン、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、ブチルメタクリレ

(4)

特開平6-27424

5

ート、ブチルアクリレート、トリフルオロエチルメタクリレート、トリフルオロエチルアクリレート、ヘキサフルオロプロピルメタクリレート、ヘキサフルオロプロピルアクリレート、メタクリル酸、ヒドロキシエチルメタクリレート、グリセリルメタクリレート、N-ビニルピロリドン、ダイアセトンアクリルアミド酸等がある。

【0016】本発明のシリコン系樹脂は、分子量が700以下の揮発性成分を3.5重量%以下含有する樹脂であることが必要である。更にその含有量の適正レベルはシリコン系樹脂のモノマー組成、モノマーの種類、分子量、架橋度などにより決められる。例えば、酸素透過係数(DK)が60以上の高酸素透過性を示す、すなわち、シリコン含有モノマーの含有率の高いシリコン系樹脂の場合には、耐クリープ性及び耐薬品性の点から2.5重量%以下のものが好ましく、ベースカーブの戻り性の点から1.5重量%以下のものがより好ましい。これら揮発成分はその含有率が少ないほどレンズの物性が良くなるため好ましいが、処理時間が長時間必要となった、特に衝撃強度の低下が起きるため、通常は0.005重量%以上含有する状態にする事が好ましい。また、揮発成分の内、分子量が450未満のものは樹脂を可塑化する作用が強いため出来るだけ少ない事が好ましく、一方、分子量が450以上の成分は、樹脂に韌性を付与する働きがあるため3.5重量%を越えない範囲で含有していても良い。

【0017】シリコンを含有するモノマーを共重合可能な他のモノマーと共重合させたシリコン系樹脂の分子量が700以下の揮発性成分を3.5重量%以下含有するコンタクトレンズ材料の製造方法としては、樹脂中の分子量700以下の揮発性成分を3.5重量%以下に出来る方法であればいかなる方法でも使用でき、特に限定されないが、製品へのコンタミが極めて少なく安全性を確保できることから、コンタクトレンズ保存液、コンタクトレンズに影響を及ぼさない界面活性剤水溶液、精製水あるいは生理食塩水中に室温以上の温度で浸漬する、シリコンオイル等の不活性流体中で熱処理する、及び/又は3mmHg以下の真空中で加熱処理する方法、高エネルギー放射線を照射する方法、超臨界流体により抽出する方法が好ましい。

【0018】高エネルギー放射線の照射は、電子線、 γ 線、x線などを空気雰囲気下あるいは窒素ガス、アルゴンガスなど不活性ガス雰囲気下で、10~100kGyの線量を照射して行う、超臨界流体による抽出は、高压容器に入れた樹脂に臨界点以上の圧力と温度状態にある流体を導入して一定時間浸漬した後、圧力及び温度を常圧常温にもどした後、樹脂を圧力容器から取り出して行う。

【0019】高エネルギー放射線照射法は、分子量が700以下の揮発性成分を5重量%以下含有する、好まし

6

くは4重量%以下含有する樹脂材料にのみ使用される。この揮発性成分を5重量%以上含有する場合には、高エネルギー放射線照射をする前にシリコンオイル等の不活性流体中で熱処理する、及び/又は3mmHg以下の真空中で加熱処理することにより5重量%以下にする必要がある。 γ 線、電子線等の高エネルギー放射線を10~100kGy照射する方法が使用され、照射量は元の揮発成分の残留量、目標とする残留量の値、高エネルギー放射線の線強度などにより決められ、一般には30~50kGyである。

【0020】高エネルギー放射線を照射すると揮発性成分を分解除去すると同時にシリコン系樹脂の分解が起こって樹脂中の残存モノマーが水素化され、非重合性の揮発性成分や低分子量のシリコン系化合物が副生する。これらの副生成物は分子量が420~300程度の低分子化合物であるため少量であってもコンタクトレンズの耐クリープ性を著しく低下させてしまう。更にシリコン系樹脂の主鎖の切断もおこるためシリコン系樹脂自体の構造の変化も生じ、耐クリープ性、戻り性、耐薬品性等の物性の悪化をもたらす。これらの理由により、従来は高エネルギー放射線の照射によっては、コンタクトレンズ材料であるシリコン系樹脂の改良効果が充分なものにならなかった。

【0021】ところが、高エネルギー照射前のシリコン系樹脂中に含まれる、分子量700以下の揮発性成分が5重量%以下であるシリコン系樹脂に高エネルギー放射線を照射すると、分子量が700以下の揮発性成分の含有量が3.5重量%以下のシリコン系樹脂が得られるのである。また、超臨界流体抽出法では、圧力75.3kg/cm²以上、温度31.1℃以上の超臨界状態の炭酸ガス流体、水を数%混合した超臨界状態の炭酸ガス流体、又はエタノールを数%混合した超臨界状態の炭酸ガス流体などの中に浸漬させ、樹脂に含まれる揮発性成分を抽出処理する方法が使用できる。処理時間は元の揮発成分の残留量、目標とする残留量の値、超臨界流体の種類及びその条件に応じて決められ、炭酸ガスを使用する場合には通常110kg/cm²~400kg/cm²、32~90℃、1~72時間で処理される。炭酸ガスの超臨界流体を使用した抽出法は、シリコン系樹脂中に炭酸ガスが残留しないこと、高濃度の揮発成分が残っていても処理が容易で有る事、副生物が無く製品の品質が高い事、処理が安全で簡便で有る事、特定の揮発成分のみを選択的に抽出できる事などの点で優れており好ましい。

【0022】本発明におけるコンタクトレンズ材料から製造されるコンタクトレンズは、寸法安定性がハイパワーのレンズであっても長期間±0.02の範囲内に維持できるため、視力が安定している。耐クリープ性はコンタクトレンズの肉厚が全体的に均一になり、形状剛性が少なくなるローパワーレンズにおいても0.20以下に

(5)

特開平6-27424

7

なり、レンズ洗浄時に手荒に取り扱っても長期間の間ベースカーブが安定して装用感、視力が良好となる。ベースカーブの戻り性は50%以上となり、レンズ洗浄時にレンズに大きな変形を与えてもすぐにもとの形状に戻るため洗浄して装用した時の視力の安定性が優れる。また、耐薬品性が、0.06以下になるため、レンズを装用したままでも各種の点眼液が使用できるため取扱いが簡便となり、レンズの耐久性も増す。

【0023】

【実施例】次に、実施例及び比較例によって本発明をさらに詳細に説明する。なお、実施例における特性評価は以下の方法で実施した。

1. 揮発性成分の含有量

ガスクロマトグラフィー〔(株)島津製作所製 GC-14A型 検出器FID〕を用いて定量した。シリコン系樹脂をその重量の10倍量のクロロホルムに浸漬して樹脂中の揮発性成分をクロロホルムに完全に溶出させ、液相としてOV-1 (ジメチルシリコンガム) を担持させた内径2μm、長さ50mのキャピラリカラムを用い、50℃から300℃まで10℃/minで昇温させて、1, 3-ビス (3-メタクリロキシプロピル) -1, 1, 3, 3-テトラ (トリメチルシロキシ) ジシロキサン (分子量682) より短い保持時間を有する成分を合計して揮発性成分の量とした。なお、定量は3-メタクリロキシプロピルトリス (トリメチルシロキシ) シラン〔チッソ(株)製〕を基準物質として作成した検量線を使用して求めた。

2. レンズの寸法安定性

ベースカーブ7.70mm、パワー-3.00及び-9.00のレンズを37℃の生理食塩水中に保持して、12カ月静置してレンズのベースカーブの変化をコンタクトゲージ〔(株)ナイツ社製 CGX型〕で測定した。

3. レンズの耐クリープ性

ベースカーブ7.70mm、パワー-3.00、中心厚み0.14mm、サイズ8.8mmのレンズを24℃の生理食塩水中に保持して、レンズの径方向に1.2gの荷重をかけて7日間静置して、レンズのベースカーブ(B, C.)の変化をコンタクトゲージで測定した。

【0024】クリープ変形量=7.70-B, C. 値

4. ベースカーブの戻り性

ベースカーブ7.70mm、パワー-3.00、中心厚み0.14mm、サイズ8.8mmのレンズを、24℃の生理食塩水中に保持して、レンズの径方向に1.2gの荷重をかけて7日間静置して、7日後のレンズのベースカーブをコンタクトゲージで測定した(測定値A)。ついで、レンズに荷重をかけない状態で生理食塩水中に24℃で1日放置した後再度ベースカーブを測定して(測定値B)、以下の方法で評価した。

【0025】戻り性=〔(B-A) / (7.70-

8

A)〕×100

5. 耐薬品性

ベースカーブ7.70mm、パワー-9.00、中心厚み0.12mm、サイズ8.8mmのレンズを24℃の生理食塩水中に7日間静置した後、3重量%コンドロイチン硫酸ナトリウムを主成分とするコンドロン点眼液〔科研薬化工(株)製〕中に3日間静置して、ベースカーブの変化量を測定した。

【0026】

【実施例1】3-メタクリロキシプロピルトリス (トリメチルシロキシ) シラン74重量部、2, 2-トリフルオロエチルメタクリレート20重量部、エチレンジアジメタクリレート6重量部、アソビスイソブチロニトリル0.27重量部を混合して、均一な溶液にした後、ポリプロピレン製試験管に注入し栓をした後、35℃の温水槽で42時間加熱し、ついで50℃の熱風オーブン中で6時間加熱した後温度を60℃に昇温して1.5時間、70℃で1.5時間、90℃で1時間、100℃で1時間、110℃で1時間加熱して重合した。得られた棒状のシリコン系樹脂を試験管から抜いて110℃のシリコンオイル中で2時間加熱した後、0.2mmHgの真空乾燥器で120℃で30時間乾燥させた(この樹脂中の揮発成分は3.9重量%であった)。ついで、旋盤にて径12.7mm厚さ4.75mmのボタンに加工した後、40℃ 400Kg/cm²の超臨界炭酸ガスで24時間抽出した。抽出ボタンを90℃の温水で2時間アニールした後、デシケータ中で12時間乾燥させた。得られた樹脂の揮発成分は0.2重量%で、ビッカース硬度は4.9、酸素透過係数は74.2であった。この樹脂ボタンから製作したレンズのクリープ変形量は0.01mmで耐クリープ性に優れ、12カ月間生理食塩水に浸漬したときのベースカーブの変化は0.01mmで寸法安定性に優れ、耐薬品性は0.01mm、戻り性は100%と優れたレンズ性能を示した。

【0027】

【実施例2】実施例1において、超臨界炭酸ガス抽出を40℃、175kg/cm²で行った他は実施例と同様にしてシリコン系樹脂ボタンを製造した。得られた樹脂の揮発性成分は0.75重量%であった。この樹脂ボタンから製作したレンズのクリープ変形量は0.02mm、寸法安定性は0.01mm、耐薬品性は0.02mm、戻り性は90%と優れた性能であった。

【0028】

【比較例1】実施例1において、真空乾燥を終了した樹脂中の揮発成分は3.9重量%で、この樹脂ボタンから製作したレンズの寸法安定性は0.03mmであったが、クリープ変形量は0.45mmで、耐薬品性は0.09mm、戻り性は10%でレンズ性能に劣るものであった。

【0029】

(6)

特開平6-27424

9

【実施例3】実施例1において、真空乾燥を終了した樹脂からボタンを製作し、ついで γ 線を40 kGy照射した。得られたボタン中の揮発性成分は2.5重量%であった。このボタンから製作したレンズのクリープ変形量は0.12 mm、寸法安定性は0.02 mm、耐薬品性は0.06 mm、戻り性は80%で優れたレンズ性能を示した。

【0030】

【比較例2】実施例1において、110℃熱風オープンでの重合が終了した樹脂の揮発性成分は5.2重量%で、この樹脂からボタンを製作し、レンズを製作した結果、クリープ変形量は0.5 mm以上で測定不能となり、寸法安定性はパワー0.90 mmのレンズで0.10 mmとなり、耐薬品性、戻り性も劣るものであった。(特開昭58-194014号公報記載の方法によるレンズ)

【0031】

【実施例4】3-メタクリロキシプロピルトリス(トリメチルシロキシ)シラン34重量部、2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレート40重量部、メチルメタクリレート20重量部、メタクリル酸6重量部、テトラエチレンジメタクリレート6重量部、アゾビスイソプロピロニトリル0.15重量部を混合して、均一な溶液にした後、ポリプロピレン製試験管に注入し栓をした後、50℃の温水槽で16時間加熱し、ついで60℃に昇温して32時間加熱し、90℃の熱風オープン中で80時間加熱した後、試験管から樹脂を取り出し110℃に加熱したシリコンオイルに浸漬し5時間加熱した。得られた棒状のシリコン系樹脂を真空乾燥器に入れて0.2 mmHgで120℃に加熱し27時間乾燥させた。得られたシリコン系樹脂の揮発成分は3.4重量%であった。ついで、径12.7 mm厚さ4.76 mmもボタンに加工して、レンズを製作した。クリープ変形量は0.09 mmで耐クリープ性に優れ、寸法安定性も0.01 mmで優れた性能を示した。なお、耐薬品性は0.03 mm、戻り性は80%であった。

【0032】本コンタクトレンズが、含有する揮発性成分が3.4重量%であるにもかかわらず物性が優れている理由は、シリコン系樹脂中のシリコン系モノマー含有

10

量が少なく、この樹脂の剛性が大きくなっているためと考えられる。

【0033】

【実施例5】実施例4で製作したレンズを、60℃の生理食塩水中に2カ月保存した。このレンズを精製水で洗浄し、室温で30 mmHgに減圧したデシケーター中で12時間乾燥して測定したレンズ中の揮発成分は2.4重量%であった。また、この生理食塩水処理レンズの耐クリープ性は0.06 mm、寸法安定性は0.01 mm、耐薬品性は0.01 mm、戻り性は95%であった。

【0034】

【実施例6】3-メタクリロキシプロピルトリス(トリメチルシロキシ)シラン34重量部、2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレート60重量部、エチレンジメタクリレート6重量部、アゾビスイソプロピロニトリル0.15重量部を混合して、均一な溶液にした後、ガラス製試験管に注入し栓をした後、35℃の温水槽で42時間加熱し、ついで50℃の熱風オープン中で6時間加熱した後、温度を60℃に昇温して1.5時間、70℃で1.5時間、90℃で1時間、100℃で1時間、110℃で1時間加熱して重合した。得られた棒状のシリコン系樹脂を試験管から取り出し、110℃に加熱したシリコンオイルに浸漬し5時間加熱した。冷却後、真空乾燥器に入れて0.3 mmHgで120℃に加熱し27時間乾燥させた。得られたシリコン系樹脂の揮発成分は2.2重量%であった。ついで、径12.7 mm厚さ4.76 mmのボタンに加工して、真空乾燥器に入れ3 mmHgで80℃で24時間乾燥した。このボタン中の揮発成分は1.4%であった、このボタンからレンズを製作した。クリープ変形量は0.05 mmで耐クリープ性に優れ、寸法安定性も0.01 mmで優れた性能を示した。なお、耐薬品性は0.03 mm、戻り性は90%であった。

【0035】

【発明の効果】本発明のシリコン系樹脂は、レンズの寸法安定性、耐クリープ性、耐薬品性、及び戻り性に優れたコンタクトレンズを提供する。